

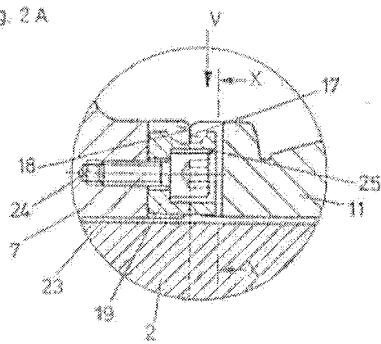
## Rolling bearing arrangement

**Publication number:** DE3811970 (A1)  
**Publication date:** 1989-10-19  
**Inventor(s):** HILLMANN REINHART DR [DE]; KUEFNER WALTER [DE]  
**Applicant(s):** SKF GMBH [DE]  
**Classification:**  
- international: B21B31/07; F16C13/02; F16C19/26; F16C19/38; F16C19/54; F16C35/06;  
B21B31/00; F16C13/02; F16C19/00; F16C19/22; F16C35/04; (IPC1-7): B21B31/07;  
F16C13/02; F16C19/54; F16C33/66  
- European: B21B31/07; F16C13/02; F16C19/26; F16C19/38; F16C19/54; F16C35/06D  
**Application number:** DE19883811970 19880411  
**Priority number(s):** DE19883811970 19880411

### Abstract of DE 3811970 (A1)

A rolling bearing arrangement contains the neck (2) of a work roll, the neck being supported in at least one taper roller bearing with an inner race (11) and a cylindrical roller bearing arranged on one or both sides of the taper roller bearing and having in each case an inner race (7). The inner races (7, 11) are arranged rotatably, with little radial play or a loose fit on the neck (2); To avoid the risk of smearing during the mutual contact of the end faces (17, 18) of the inner races (7, 11), at least one of the two end faces of the inner race of the taper roller bearing or the opposing end face (17) of the inner race (7) of the cylindrical roller bearing is connected to a single axial projection which engages with axial play in a guide recess in the end face (18) of the inner race (11) of the cylindrical roller bearing or the taper roller bearing and is arranged so as to be displaceable radially in sliding fashion between two circumferentially opposite side faces of the guide recess.

Fig. 2 A



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(12) Offenlegungsschrift  
(11) DE 3811970 A1

(51) Int. Cl. 4:  
**F 16 C 19/54**

F 16 C 13/02  
F 16 C 33/66  
B 21 B 31/07

(21) Aktenzeichen: P 38 11 970.6  
(22) Anmeldetag: 11. 4. 88  
(43) Offenlegungstag: 19. 10. 89

DE 3811970 A1

(71) Anmelder:

SKF GmbH, 8720 Schweinfurt, DE

(72) Erfinder:

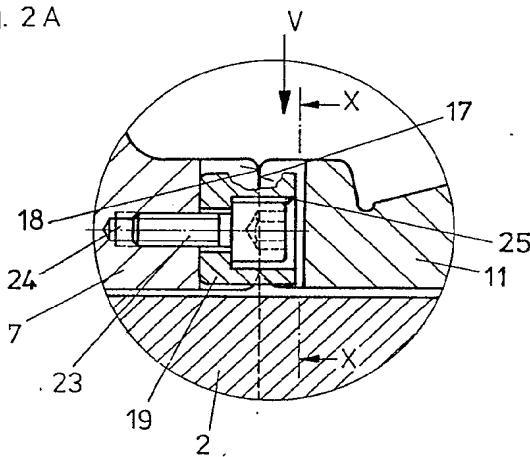
Hillmann, Reinhart, Dr.; Küfner, Walter, 8720  
Schweinfurt, DE

(54) Wälzlagieranordnung

Eine Wälzlagieranordnung beinhaltet den Zapfen (2) einer Arbeitswalze, der in mindestens einem Schrägwälzlagern mit einem Innenring (11) und einem auf einer oder auf beiden Seiten des Schrägwälzlagers angeordneten Zylinderrollenlager mit jeweils einem Innenring (7) gelagert ist. Die Innenringe (7, 11) sind mit geringem radialem Spiel bzw. loser Sitzpassung auf dem Zapfen (2) drehbar angeordnet.

Damit die Gefahr der Entstehung von Anschmierungen im gegenseitigen Kontakt der Stirnflächen (17, 18) der Innenringe (7, 11) abgewendet ist, wird mindestens eine der beiden Stirnflächen des Innenringes des Schrägwälzlagers oder die dieser gegenüberstehende Stirnfläche (17) des Innenringes (7) des Zylinderrollenlagers mit einem einzigen axialen Vorsprung verbunden, der in eine Führungsvertiefung der Stirnfläche (18) des Innenringes (11) des Zylinderrollenlagers bzw. des Schrägwälzlagers mit Axialspiel eingreifend und zwischen zwei in Umfangsrichtung einander gegenüberstehenden Seitenflächen der Führungsvertiefung in radialer Richtung gleitend verschiebbar angeordnet ist.

Fig. 2 A



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wälzlagieranordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer bekannten Wälzlagieranordnung der angegebenen Gattung sind auf beiden Seiten eines zweireihigen Kegelrollenlagers jeweils ein die Radialkräfte tragendes Zylinderrollenlager in der Bohrung eines Walzwerkgestelles eingebaut (DE-OS 36 07 729). Bei kurzfristiger axialer Entlastung des Kegelrollenlagers, was bei sogenannten Changierwalzen im Betrieb Öfters vorkommt, kann sich der auf dem Zapfen mit Radialspiel eingegebute Innenring des Kegelrollenlagers gegenüber den beiden Innenringen der beiden belasteten Zylinderrollenlager in seiner Drehbewegung etwas verlangsamen. Wenn die Axialbelastung im Betrieb wieder aufgebracht wird, kommt die eine Stirnfläche des Innenringes des einen der beiden Zylinderrollenlager gegen die dieser gegenüberstehende Stirnfläche des Innenringes des Kegelrollenlagers in Kontakt und stützt sich auf dieser ab. Dabei erfolgt eine plötzliche Drehbeschleunigung des verlangsamten Innenringes des Kegelrollenlagers durch Reibschluß mit dem schnelleren Innenring des Zylinderrollenlagers. Es besteht die Gefahr, daß die Stirnflächen der sich gegenseitig abstützenden Innenringe beim gegenseitigen Gleiten in Umfangsrichtung schädliche Anschmierungen erhalten.

Der in Anspruch 1 gekennzeichneten Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Wälzlagieranordnung der angegebenen Art zu schaffen, bei der die Gefahr der Entstehung von Anschmierungen im gegenseitigen Kontakt der Stirnflächen der Innenringe der Wälzläger abgewendet ist.

Diese Aufgabe wird gemäß dem Kennzeichen des Anspruches 1 gelöst.

Mit der Wälzlagieranordnung nach der Erfindung wird erreicht, daß der Innenring jedes Schrägwälzlers auf einer oder auf beiden Seiten mit einem Innenring eines radial tragenden Zylinderrollenlagers drehfest verbunden ist. Trotz dieser drehfesten Verbindung kann sich der Innenring jedes Schrägwälzlers gegenüber dem bzw. den Zylinderrollenlagerinnenring in radialer Richtung etwas verlagern, und zwar innerhalb des radialen Laufspiels und der elastischen Verformung in den Rollkontakte des bzw. der Zylinderrollenlager der Wälzlagieranordnung. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß jedes Schrägwälzler lediglich die Axialbelastungen und jedes Zylinderrollenlager lediglich die Radialbelastungen der Arbeitswalze aufnehmen. Die Innenringe der Zylinderrollenlager sind dabei, wie bei Zapfenlagerungen in Walzwerken üblich, mit loser Sitzpassung auf dem Zapfen aufgesetzt, so daß diese ein geringes radiales Spiel haben und demgemäß auf dem Zapfen in Umfangsrichtung etwas wandern können.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Mit der Weiterbildung nach Anspruch 2 wird erreicht, daß der Vorsprung der betreffenden Stirnfläche des einen Innenringes in der Vertiefung der Stirnfläche des anderen angrenzenden Innenringes in radialer Richtung geführt wird. Dabei kann vorteilhafterweise ein ganz geringes Gleitspiel des Vorsprungs zwischen den Seitenflächen der Führungsvertiefung vorgesehen werden.

Die Weiterbildung nach Anspruch 3 weist auf eine Möglichkeit hin, die Vertiefung in radialer Richtung nutförmig auszubilden, so daß diese mit einem Fräser oder dgl. in die betreffende Stirnfläche des Innenringes besonders einfach eingearbeitet werden kann.

Mit der Weiterbildung nach Anspruch 4 ist der Vorteil gegeben, daß kleine gegenseitige Verlagerungen oder Schiebstellungen des mit dem Vorsprung versehenen Innenringes relativ zum, mit der zugehörigen Führungsvertiefung versehenen Innenring zu keiner schädlichen Kantensbelastung des Vorsprungs auf den Seitenflächen der Führungsvertiefung führt.

Die Weiterbildung nach Anspruch 5 bewirkt, daß zum Befestigen des Vorsprungs auf der zugehörigen Stirnfläche keine weiteren Befestigungselemente vorgesehen werden müssen.

Die Weiterbildung nach Anspruch 6 hat zur Folge, daß der Vorsprung aus einem Werkstoff hergestellt werden kann, der gegenüber dem Werkstoff des zugehörigen Innenringes eine besonders hohe Festigkeit und Zähigkeit bei guten Gleiteigenschaften aufweist.

Weitere vorteilhafte, jedoch nicht selbstverständliche Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen 7 bis 10 gekennzeichnet.

Die erfundungsgemäße Wälzlagieranordnung wird in der nachfolgenden Beschreibung zweier Ausführungsbeispiele, die in den Zeichnungen dargestellt sind, näher beschrieben:

Es zeigen:

Fig. 1 einen teilweisen Längsschnitt durch eine Wälzlagieranordnung,

Fig. 2A eine vergrößerte Darstellung des mit Z bezeichneten Ausschnittes in Fig. 1,

Fig. 2B eine Darstellung in Richtung des Pfeils V in Fig. 2A, Fig. 2C eine Schnittdarstellung entlang der Linie X-X in Fig. 2A,

Fig. 3A eine vergrößerte teilweise Darstellung eines Längsschnittes durch eine abgeänderte Wälzlagieranordnung,

Fig. 3B eine Darstellung in Richtung des Pfeiles W in Fig. 3A und

Fig. 3C eine Schnittdarstellung entlang der Linie Y-Y in Fig. 3A.

Mit 1 ist in Fig. 1 eine in Betrieb axial stellbare Arbeitswalze eines Walzwerkes und mit 2 ein auf der Festlager- und Bedienungsseite dieser Arbeitswalze 1 angeordneter zylindrischer Zapfen bezeichnet. Auf der gegenüberliegenden Loslager- und Antriebsseite ist die Arbeitswalze 1 in einem vierreihigen Kegelrollenlager (nicht gezeigt) gelagert. Der Zapfen 2 ist über ein zweireihiges Schrägwälzler 3 zur Aufnahme von Axialbelastungen nach beiden Richtungen sowie über zwei einreihige Zylinderrollenlager 4, 5 zur Aufnahme von Radialbelastungen in der zylindrischen Bohrung eines Walzwerkgestelles 6 gelagert. Je ein Zylinderrollenlager 4 bzw. 5 ist auf beiden Seiten des Schrägwälzlers 3 angeordnet.

Jedes Zylinderrollenlager 4, 5 hat einen auf dem Zapfen 2 angeordneten Innenring 7, 8, einen in der Bohrung des Walzwerkgestelles 6 festgesetzten Außenring 9, 10 und eine Reihe von dazwischen rollenden zylindrischen Wälzkörpern.

Das Schrägwälzler 3 besteht aus einem Innenring 11, zwei Außenringen 12, 13 und zwei Reihen von keglichen Wälzkörpern, deren Wirkungslinien 14, 15 radial nach innen gegenseitig zusammengehend angeordnet sind.

Der Durchmesser der zylindrischen Bohrung des Innenringes 11 des Schrägwälzlers 3 ist etwas größer als der Durchmesser der Bohrung der beiden Innenringe 7 und 8 des Zylinderrollenlagers 4 bzw. 5. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß das Schrägwälzler 3 lediglich Axialbelastungen des Zapfens 2 aufnimmt. Im übrigen

haben die Innenringe 7, 8 und der Innenring 11 des auf dem Zapfen 2 ein kleines radiales Spiel und sind gemeinsam zwischen zwei Schulterringen 14, 15 des Zapfens 2 mit geringem axialen Spiel eingebaut. Sämtliche Innenringe 7, 8 und 11 können somit auf dem Zapfen 2 etwas drehen bzw. wandern.

Der Innenring 7, 8 der beiden Zylinderrollenlager 4, 5 besitzt an seinen beiden Enden je eine radial verlaufende, ebene Stirnfläche 16, 17. Ebenso besitzt der Innenring 11 des Schrägwälzlers 3 an seinen beiden Enden je eine radial verlaufende ebene Stirnfläche 18.

Jede Stirnfläche 18 des Innenringes 11 des Schrägwälzlers 3 stützt sich auf der dieser gegenüberliegenden Stirnfläche 17 des betreffenden Innenringes 7 bzw. 8 in axialer Richtung ab.

Die Stirnfläche 17 des Innenringes 7 des in Fig. 1 auf der linken Seite dargestellten Zylinderrollenlagers 4 ist mit einem einzigen axialen Vorsprung fest verbunden. Im vorliegenden Fall ist dieser Vorsprung durch ein Paßstück 19 mit im wesentlichen rechteckigem Querschnitt gebildet (Fig. 2A, 2B und 2C). Das Paßstück 19 ist in einer Haltevertiefung 20 der Stirnfläche 17 des Innenringes 7 eingesetzt. Die Haltevertiefung 20 besitzt in Umfangsrichtung zwei einander gegenüberstehende ebene Begrenzungsf lächen 21, welche die jeweils einer ebenen Seitenfläche 22 des Paßstückes 19 eng angepaßt sind. Auf diese Weise ist das Paßstück 19 in Umfangsrichtung in der Haltevertiefung 20 formschlüssig festgehalten. Eine Kopfschraube 23 ist mit ihrem Schaft in ein Gewindeloch 24 der Stirnfläche 17 eingeschraubt, so daß das Paßstück 19 aus der Haltevertiefung 20 nicht herausfallen kann. Durch Schweißungen 25 ist der Kopf der Kopfschraube 20 gegenüber Herausdrehen aus dem Gewindeloch 24 gesichert (Fig. 2A).

Das Paßstück 19 greift in eine Führungsvertiefung 26 der Stirnfläche 18 mit Axialspiel ein und ist mit seinen Begrenzungsf lächen 21 auf in Umfangsrichtung einander gegenüberstehenden Seitenflächen 27 der Führungsvertiefung 26 in radialer Richtung gleitend verschiebar angeordnet. Die zwei Seitenflächen 27 sind eben ausgebildet und verlaufen parallel zueinander. Sie liegen außerdem jeweils in einer axial gerichteten Längsebene (Fig. 2B und 2C).

Im vorliegenden Fall weisen der Innenring 11 des Schrägwälzlers 3 und die Innenringe 7, 8 der Zylinderrollenlager 4, 5 auf ihren beiden Stirnflächen 16, 17 bzw. 18 mit kompaktem Graphit und Molybdänsulfid gefüllte flache Mulden auf, die am Umfang des betreffenden Innenringes 7, 8 bzw. 11 gleichmäßig verteilt angeordnet sind. Diese Mulden können durch Sandstrahlen erzeugt sein.

In den Fig. 3A, 3B und 3C ist ein Vorsprung dargestellt, der bei der in Fig. 1 dargestellten Wälzgeranordnung angewendet werden kann. Der Vorsprung ist als ein Paßstück 28 mit zwei umfangseitigen Begrenzungsf lächen 21 gebildet, die durch eine radial nach außen weisende konkav zylindrische Begrenzungsf läche 29 miteinander verbunden sind.

Das Paßstück 28 kann auf der Stirnfläche 17 eines der beiden Innenringe 7 und 8 der in Fig. 1 dargestellten Wälzgeranordnung oder auf der Stirnfläche 17 der beiden Innenringe 7, 8 befestigt sein. Im letzteren Fall sind beide Stirnflächen 17 des Innenringes 11 durch jeweils ein einziges Paßstück 28 mit dem Innenring 7 bzw. 8 drehfest verbunden, so daß die drei Innenringe 7, 8 und 11 relativ zueinander keine Drehbewegungen ausführen können.

Die konkavse Begrenzungsf läche 29 des Paßstückes 28

ist auf einer konform ausgebildeten, zylindrischen Außenwand 30 der Haltevertiefung 20 radial nach außen abgestützt. Das Paßstück 28 besitzt übrigens eine radial nach innen weisende, auf der Mantelfläche des Zapfens 2 abgestützte konkave Begrenzungsf läche 31.

Das Paßstück 28 greift in eine Führungsvertiefung 26 der Stirnfläche 18 des Innenringes 11 mit Axialspiel ein. Zwischen zwei in Umfangsrichtung einander gegenüberstehenden Seitenflächen 27 dieser Führungsvertiefung 26 ist das Paßstück 28 in radialer Richtung gleitend verschiebar angeordnet. Das Paßstück 28 besitzt zwei in radialer Richtung leicht konkav gewölbte Begrenzungsf lächen 32, die auf der betreffenden Seitenfläche 27 der Führungsvertiefung 26 in radialer Richtung et 10 was gleiten können. Dabei hat das Paßstück 28 zwischen den beiden Seitenflächen 27 ein geringes Gleitspiel.

Im Rahmen des Erfindungsgedankens lassen sich die oben angegebenen Ausführungsbeispiele konstruktiv abändern.

Deshalb kann der axiale Vorsprung anstelle mit der Stirnfläche 17 des Innenringes 7 oder 8 auch mit mindestens einer der beiden Stirnflächen 18 des Innenringes 11 des Schrägwälzlers 3 fest verbunden sein. In diesem Fall ist dann die Führungsvertiefung in der Stirnfläche 17 des betreffenden Innenringes 7 bzw. 8 eingearbeitet.

Außerdem braucht der axiale Vorsprung nicht als ein mit der Stirnfläche des betreffenden Innenringes fest verbundenes Paßstück ausgebildet zu sein. Der Vorsprung kann nämlich als ein loses Paßstück ausgebildet sein und dann — ohne Befestigungsschrauben — die beiden Innenringe lediglich durch Formschluß an ihren gegenüberstehenden Stirnflächen in Umfangsrichtung miteinander verbinden.

Statt einer konkav gewölbten Begrenzungsf läche kann der Vorsprung angeschrägt, sich radial nach außen öffnende Begrenzungsf lächen aufweisen, die jeweils auf einer gegenüberstehenden Seitenfläche der Führungsvertiefung des betreffenden Innenringes in radialer Richtung etwas gleiten.

Der Vorsprung kann übrigens mit der Stirnfläche des Zylinderrollenlagers bzw. des Schrägwälzlers einstükkig verbunden sein.

Bei der erfundungsgemäßen Wälzgeranordnung kann auch lediglich ein einziges Zylinderrollenlager auf einer der beiden Seiten des Schrägwälzlers eingebaut sein, wobei dann der Innenring des Zylinderrollenlagers und der Innenring des Schrägwälzlers durch den einzigen Vorsprung miteinander drehfest verbunden sind.

Anstelle eines zweireihigen Kegelrollenlagers kann ein anderes axiallastaufnehmendes Wälzger, z. B. ein ein- oder zweireihiges Kugellager, mit einem entsprechenden Innenring vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Wälzgeranordnung, insbesondere für Arbeitswalzen in Walzwerken, bei welcher ein Zapfen der Arbeitswalze mit geringem radialem Spiel in den Innenringen mindestens eines Schrägwälzlers und auf einer oder auf beiden Seiten des Schrägwälzlers angeordneter Zylinderrollenlager gelagert ist, wobei der Innenring des Schrägwälzlers eine sich auf einer gegenüberstehenden Stirnfläche des Innenringes des betreffenden Zylinderrollenlagers abstützende Stirnfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der beiden Stirnflächen (18) des Innenringes (11) des Schrägwälzlers

wälzlagern (3) oder die dieser gegenüberstehende Stirnfläche (17) des Innenringes (7, 8) des bzw. der betreffenden Zylinderrollenlager (4, 5) mit einem einzigen axialen Vorsprung (19, 28) verbunden ist, der, in eine Führungsvertiefung (26) der gegenüberstehenden Stirnfläche (17 bzw. 18) mit Axialspiel eingreifend, zwischen zwei in Umfangsrichtung einander gegenüberstehenden Seitenflächen (27) der Führungsvertiefung (26) in radialer Richtung gleitend verschiebbar angeordnet ist.

5

2. Wälzlagieranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Seitenflächen (27) der Führungsvertiefung (26) der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Innenringes (7, 8) des Zylinderrollenlagers (4 bzw. 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) parallel zueinander in radialer Richtung verlaufend angeordnet sind.

10

3. Wälzlagieranordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zwei Seitenflächen (27) der Führungsvertiefung (26) der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Innenringes (7, 8 bzw. 11) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) jeweils in einer Längsebene liegend ausgebildet sind.

20

4. Wälzlagieranordnung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung (28) auf den Seitenflächen (27) der Führungsvertiefung (26) der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Innenringes (7, 8 bzw. 11) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) gleitende, konkav gewölbte Begrenzungsf lächen (32) aufweist.

25

5. Wälzlagieranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung mit der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) einstückig verbunden ist.

35

6. Wälzlagieranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Vorsprung durch ein mit der Stirnfläche (17) des Innenringes (7, 8) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) fest verbundenes Paßstück (19, 28) gebildet ist.

40

7. Wälzlagieranordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Paßstück (19, 28) in einer Haltevertiefung (20) in der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Innenringes (7, 8) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) formschlüssig befestigt ist.

45

8. Wälzlagieranordnung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Paßstück (19, 28) mittels einer oder mehrerer, in jeweils ein Gewindeloch (24) der Stirnfläche (17 bzw. 18) des Zylinderrollenlagers (4, 5) bzw. des Schrägwälzlagers (3) einschraubbarer Kopfschrauben (23) auf der Stirnfläche (17 bzw. 18) befestigt ist.

55

9. Wälzlagieranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schrägwälz Lager (3) als ein nach beiden Axialrichtungen wirksames Kegelrollenlager ausgebildet ist, dessen Innenring (11) lediglich auf einer seiner beiden Seiten durch den Vorsprung (19, 28) mit einem benachbarten Innenring (7) des Zylinderrollenlagers (4) drehfest verbunden ist.

60

10. Wälzlagieranordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenring (11 bzw. 7, 8) jedes Schrägwälzlagers (3) und/oder jedes Zylinderrollenlagers (4, 5) mit Schmierstoff, z. B. Graphit oder Molybdändisulfid,

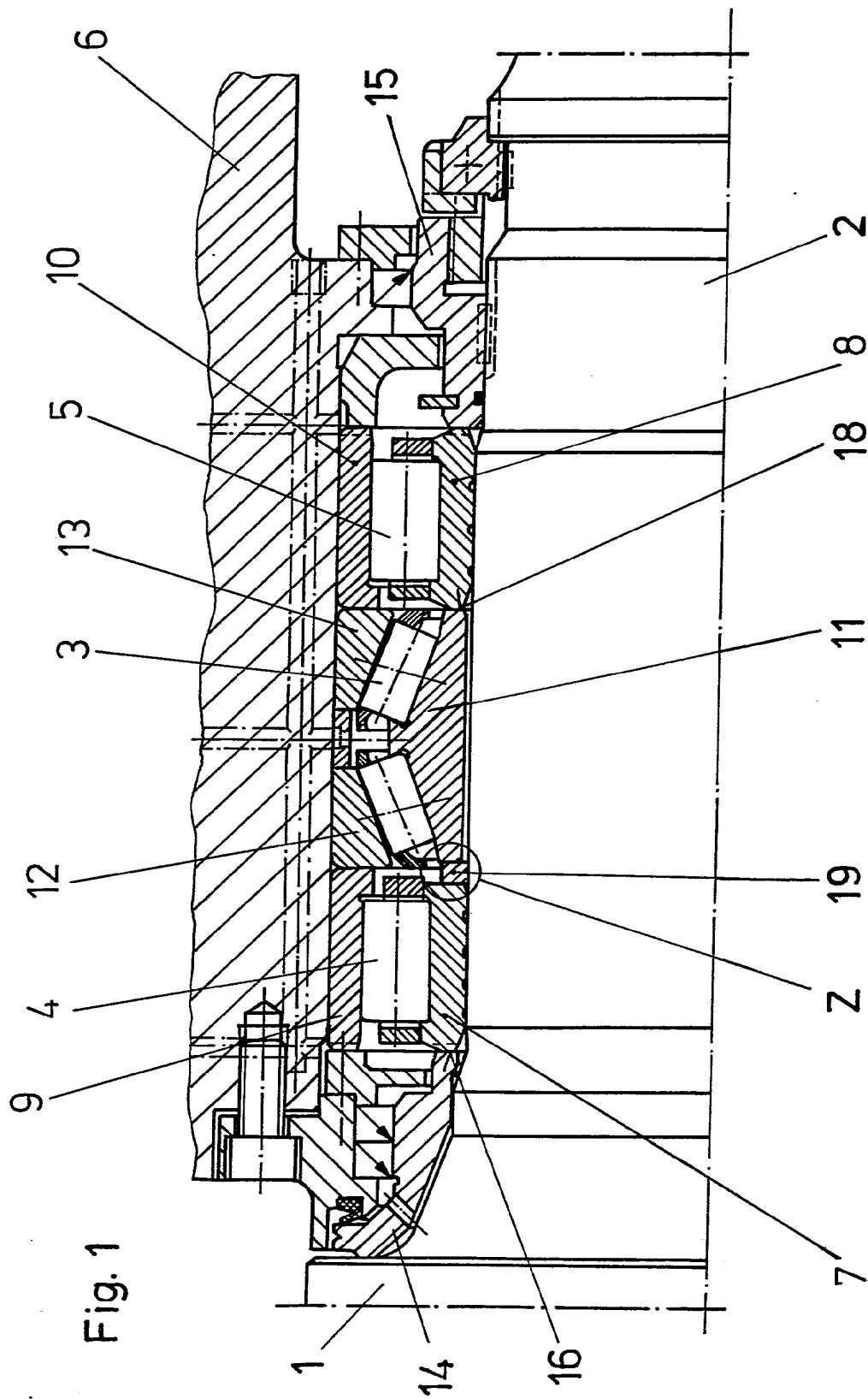
gefüllte Mulden auf einer oder auf beiden Stirnflächen (16, 17, 18) aufweist.

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

38 11 970  
F 16 C 19/54  
11. April 1988  
19. Oktober 1989

3811970

19  
12



3811970

13

Fig. 2 A

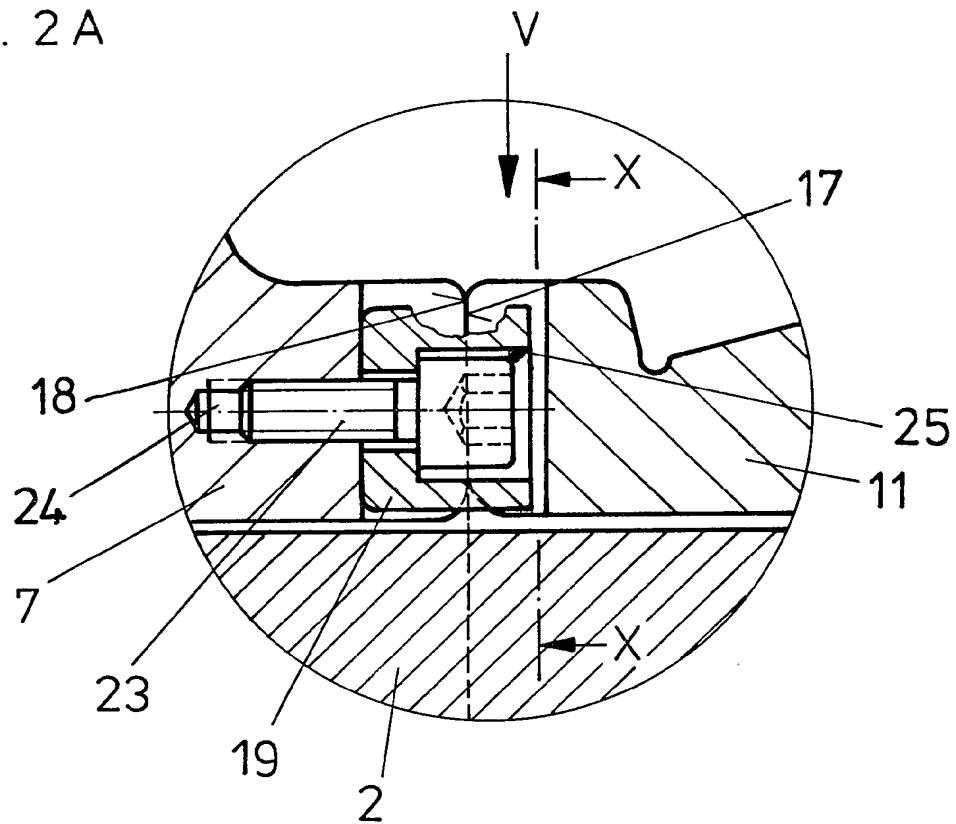


Fig. 2 B

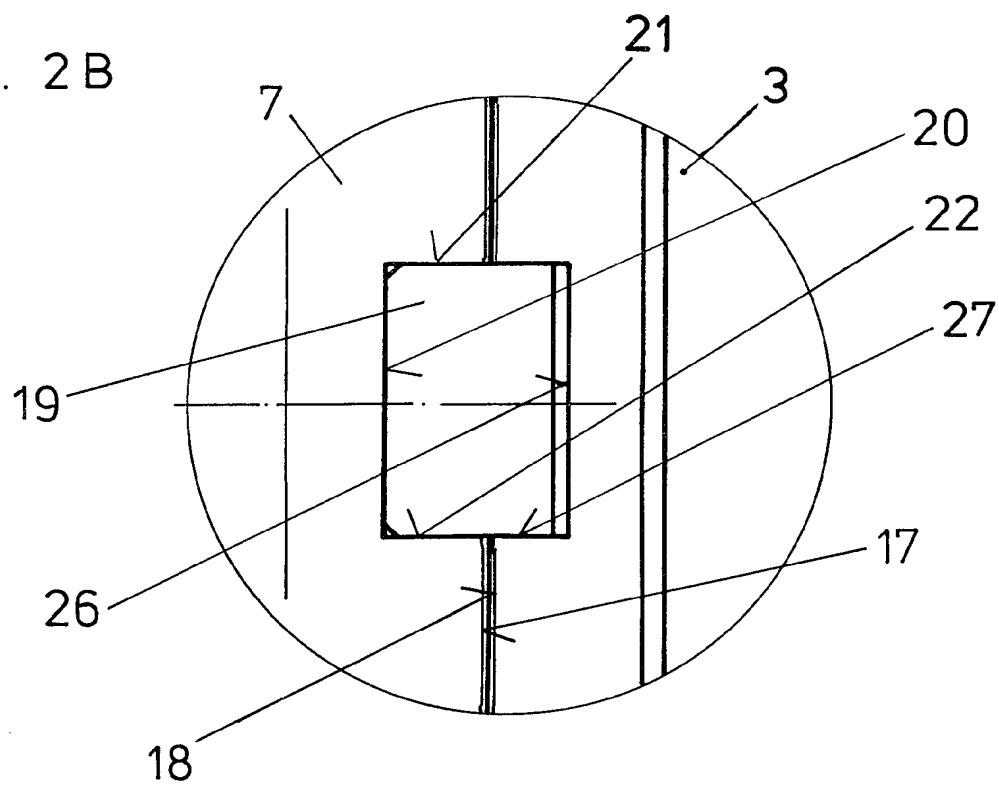


Fig. 2C

3811970

14

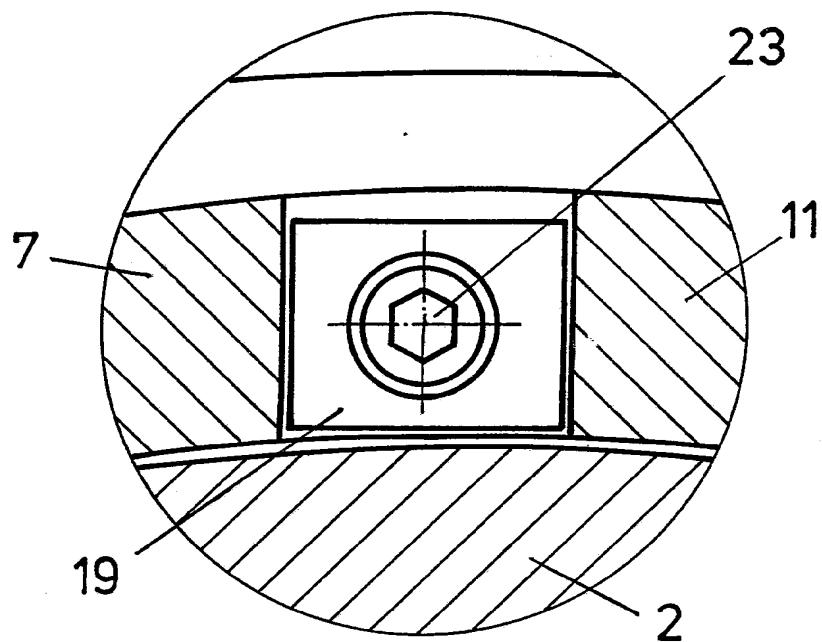
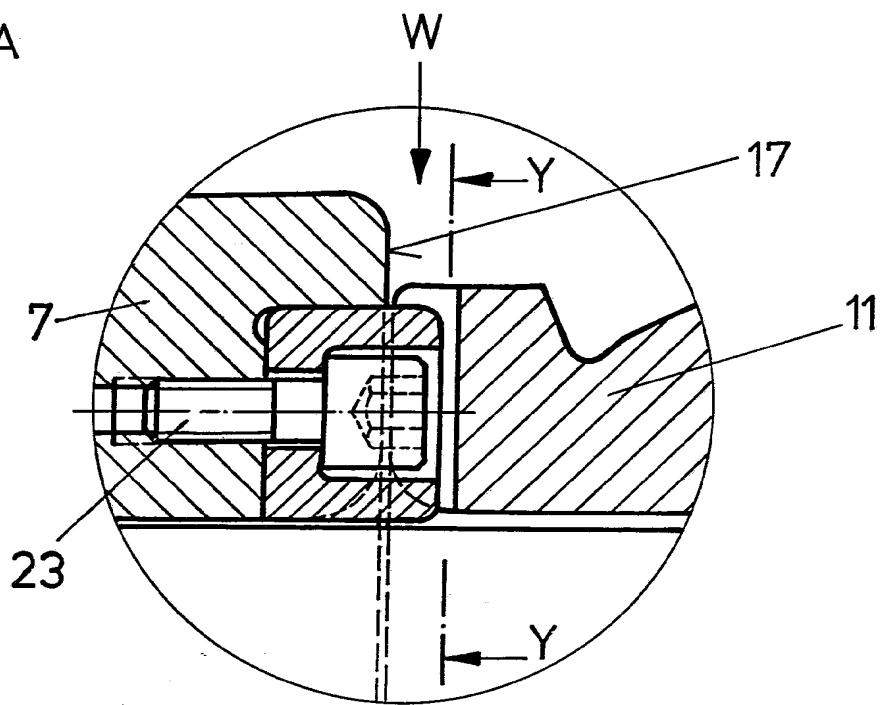


Fig. 3A



3811970

15x

Fig. 3B

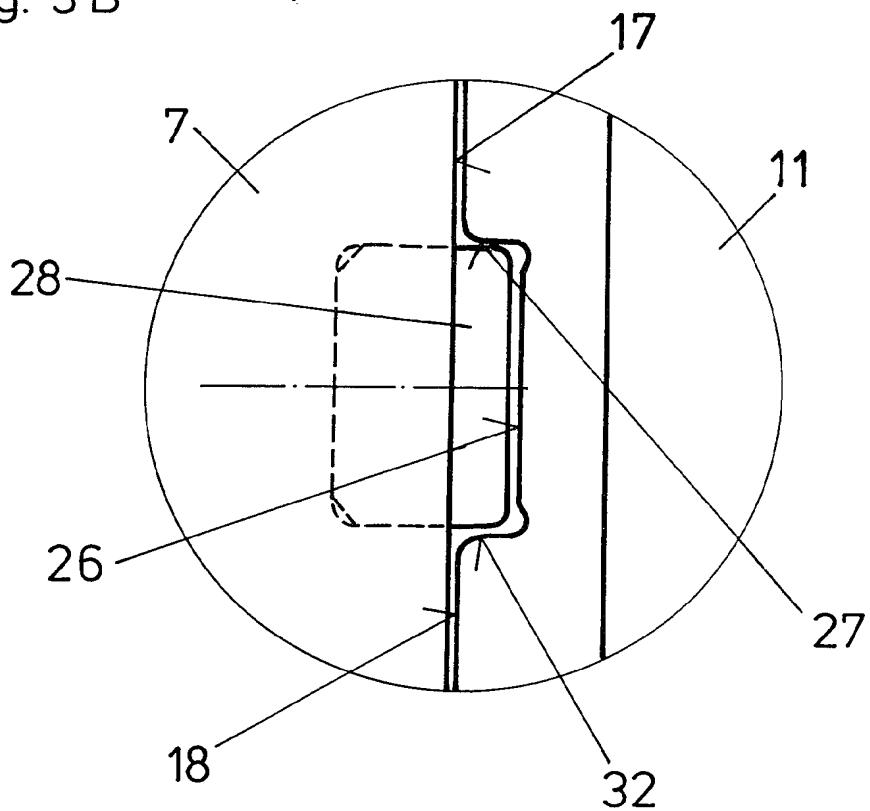


Fig. 3C

